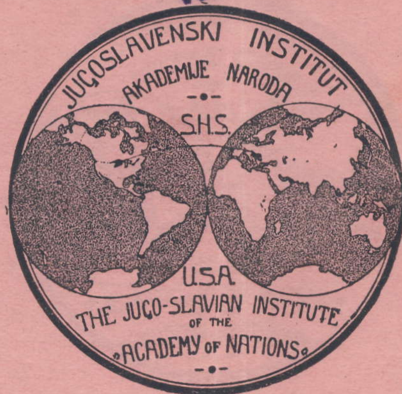
JUGOSLAVENSKI INSTITUT AKADEMIJE NARODA
The Jugo-Slavian Institute of the „Academy of Nations"

Razred: I. Broj: 2.

Prof. Dr. VLADIMIR NJEGOVAN:

BIOLOGIJA GENIJA

DR VLADIMIR BAZALA
ZAGREB
Vlaška ulica 95 / I.



ZAGREB 1924.
Platzerova tiskara.

12450

JUGOSLAVENSKI INSTITUT AKADEMIJE NARODA
The Jugo-Slavian Institute of the „Academy of Nations"

Razred: I. Broj: 2.

Prof. Dr. VLADIMIR NJEGOVAN:

BIOLOGIJA GENIJA



ZAGREB 1924.
Platzerova tiskara.

Prof. DR. VLADIMIR NJEGOVAN (Visoka tehn. škola, Zagreb):

BIOLOGIJA GENIJA.*)

Profesor Hans Goldschmidt pripoveda ovu zgodu: Pita on jednog mladića, što kani študirati. Kemiju, odgovori mu mladac sav blažen. Lepo, odgovori mu profesor, a imate li Vi ljubavi i sklonosti za kemiju. Na to mu mladić odgovori: Nadam se da ću učiniti veliko otkriće, pa ću postati milionar. Profesor mu na to ozbiljno i snuždeno stavi ruku na rame i reče: Kanite se Vi najmodernije muze »kemije« — ona Vas ne će ovenčati vencem uspeha. Ko sa tako realnim zahtevima stupa preda nju, toga ona ne uzima pod okrilje.

Ima međutim još jedan drugi ekstrem u koji padaju mladi ambiciozni ljudi Mnogi ovakav nadobudan mladić drži da je rođen genij i uveren je kako će njegovi pronalasci zadiviti svet.

Ovo su dve opasnosti, koje prete ambicioznim mladićima kad stupaju prvi put u laboratorij, da se posvete studiju ove naše lepe nauke — govorim o ambicioznim mladićima, jer za one, koji su bez ambicije, nemaju ni njihovi profesori ambicije, da iz njih nešto stvore.

Kako da odvratimo ove dve opasnosti od naše omladine? Najbolji je način taj, da se mladi naraštaj ugleda u najveće i najsilnije reprezentante naše nauke.

Nadobudni kemičar treba da upozna život i rad protagonista naše discipline, to će ga potaknuti na solidan i ustrajan rad, a sačuvati će ga od opasne megalomanije i precenjivanja sama sebe.

Ja tu govorim u glavnom o kemičarima i o kemiji, jer mi je ta disciplina najbliža. Što vredi za kemiju vredi i za druge discipline, pa držim, da će moje razlaganje zanimati i nekemičare i potaći ih na proučavanje biografije velikih ljudi njihove struke, kako bi iz njih mogli da povuku savete i koristi u svom radu.

Ja ću ovde izneti nekoliko biografija nekih najistaknutijih reprezentanata prirodnih nauka, pa ćemo na osnovu tih biografija pa i na osnovu opažanja nekih autora (H. De Candolle, W. Ostwald, G. Lockemann) kušati da stvorimo zaključke i pouke koje iz toga slede.

*) Predavao na 29. fiz.-kem. kolokviju hrv. prir. društva dne 10. dec. 1923. u Zagrebu.

Humphry Davy, rođen je 17. decembra 1778. u Penzance u Cornwallu. Vrlo se je rano razvio, što se očitovalo u tome, da je neshvatljivom brzinom, prelistavši knjigu, proučio sadržaj knjige. Svoje sudrugove znao je zadiviti raznim eksperimentima. I ako su mu učitelji priznavali njegova ekscelentna duševna svojstva, ipak je u školi slabo prolazio — jer mu nije u glavu išao latinski jezik. U mladosti se nije zanimao samo za prirodne nauke već i za lov, ribarstvo, poeziju, kazalište i t. d., dok za muziku nije imao nikakova smisla. Radeći u laboratoriju volio je ispod glasa pevuckati, ali tako da prisutni nisu mogli nikada raspoznati arije. Isto nije imao smisla za francuski izgovor.

Prvi njegov naučni rad bio je da ispita uzduh u mehurima neke morske alge, kod čega je na mesto uzdušne sisaljke upotrebio štrcaljku za klistir, koju mu je poklonio jedan lekar. Ta radnja nije međutim donela nikakova rezultata.

Sa 17 godina je s pomoću jedne stare ure i spomenute štrcaljke dokazao, da se trenjem dvaju komada leda u vakuumu, led delomice pretvara u vodu.

Sa 20 godina namesti ga Dr. Beddoes u svom »pneumatskom institutu« u Bristolu, gde je publicirao tri radnje o spojevima svetla, o fos-oksigenu i teoriji respiracije — sve radnje, koje danas nemaju nikakova značenja u nauci, jer nisu drugo već fantastične spekulacije bez ikakove realne baze. Davy se je kasnije u životu mnogo žderao, što je te radnje publicirao, pa je vrlo žestoko pobijao ovakav način naučnog rada.

U idućoj radnji referira o dušik-suboksidu, kojega je otkrio, te o njegovim fiziološkim svojstvima, što je pobudilo senzaciju.

Posle trogodišnje službe na pneumatskom institutu budepozvan u Royal Institution u Londonu, gde mu je bila pružena puna mogućnost naučnog rada uz obvezu da drži javna predavanja. Čim je došao u London pobudio je senzaciju sa svojim predavanjima. Mlad, jednostavan, pametan, spretan eksperimentator bio je privlačiv za čitavo londonsko društvo, tako da mu je njegova predavaonica bila puna najrazličitije publike — staro, mlado, muško, žensko, praktičari, teoretičari, učenjaci, literati; sve je išlo da sluša Davya. — Davy postade doskora vanredni, a brzo zatim redoviti profesor, član Royal Society i junak londonskih salona.

U prvih pet godina (1801.—1806.) nije publicirao ništa. Tek iza toga publicira analizu vavellita, koja mu ne služi na čast, jer je posvema previdio fosfornu kiselinu u njemu. Ali naskoro dolazi čitav niz radnja u kojima postizava kulminaciju svoje produkcije.

U to doba su se već pokazala sva njegova odlična svojstva, koja se svode na njegovo izvanredno brzo mišlenje.

U laboratoriju je znao početi istodobno nekoliko eksperimenata, skakao je od jednog do drugog aparata kao bez ikakovog plana i sistema. Sa aparatima je postupao upravo nemilosrdno. Razbijao ih je, rastavljao ako mu je koji deo trebao na drugom mestu — kretnje su mu bile tako brze, da su gledaoci mislili da tek sprema eksperimenat a kad tamo on već ima rezultate. Njegova snaga bila je u brzini.

God. 1806. postavlja svoju električnu teoriju kemičkih spojeva, a g. 1807. izlučuje pomoću Voltinog stupa natrium iz natriumhidroksida. Taj »capital experiment« kako ga Davy zove, pobuđuje silnu senzaciju i naučne revije pišu mesecima o tome. Posle toga pada u tešku bolest od koje mal' da nije umro. Ta je bolest bila posledica preteranog potroška energije. A nije ni čudo. Raznim časnim društvenim pozivima nije se znao odupreti, a posle kojekakovih soareja i zabava, na koje je redovno zakašnjivao, radio bi u laboratoriju do 2—3 sata u noći da u jutro osvane u laboratoriju pre podvornika. Kako je bio uvek u žurbi znao je obući čistu košulju i čarape a da staro rublje ne skine. Znao je imati na sebi po pet košulja, pa su mu se prijatelji čudili kako njegova korpulencija naglo raste i pada.

Kad je ozdravio kušao je bez uspeha da rastavi elemente azot, sumpor, fosfor, ugljik — jedino mu je uspelo izlučiti bor iz borne kiseline. Nadalje dokazuje, da je hlor elemenat a ne oksid muriuma, te postavlja definiciju kiselina kao spojeve sa vodikom a ne sa kisikom kako je mislio Lavoisier. Taj nalaz je iza otkrića natriuma jedno od njegovih najvažnijih otkrića.

God. 1812. podignut je na stepen viteza Kinghthood uz naslov Sir i oženi se nekom bogatom udovicom.

God. 1813. pođe na put u Evropu u društvu svoje žene i svoga sluge i tajnika — Michaela Faraday-a. U Parizu uapsi policija Lady Davy, jer je u tulerijskim vrtovima šetala u tako napadnom dekolteu, da se skupila oko nje masa sveta, koja je protiv nje demostrirala.

Davy je usput nosio škrinjicu sa aparatima s kojima je pravio pokuse. Tako je u Parizu sa tom svojom aparaturom u društvu sa Ampère-om dokazao, da je jod, kojega je dve godine pre toga otkrio Courtois — elemenat sličan hloru. Tim se je zamerio francuskim kemicima, jer im je pokazao kako se sa jednostavnim aparatima mogu učiniti važna otkrića.

Iz Pariza ode u Južnu Francusku, Italiju, Nemačku, došavši svuda u dodir sa raznim učenjacima.

God. 1815. povrati se u London i izumi rudarsku lampu za sigurnost. Bavio se je još nekim praktičnim problemima sa više manje uspeha.

U to postade predsednik Royal Society-a ali već duševno i telesno slab. Pod konac života napiše knjigu Salomnia — upute u pecanje ribe i još neku čudnovatu filozofsku knjigu.

Godine 1829., 28. maja umre od kapi u Genevi na povratku iz Rima.

Michael Faraday rođen u Londonu 22. sept. 1791. Otac mu je bio obični potkivač konja. Sa 12 godina bio je raznosač novina u jednoj knjižari, a posle izuči knjigoveški zanat. Taj zanat nije zanemario ni u svoje stare dane, kad je sve svoje počasne diplome uvezao u veliku knjigu, koja se i danas čuva u Royal Institution. Sve naučne knjige, koje je uvezivao pročitao je. Najviše su mu se usekle u pamet Conversation in Chemistry od Miss Morcets-ove i članci o elektricitetu u Enciclopoedia Britanica. U dokonim časovima konstruirao je jednostavne električne aparate. Gazda mu je dopustio da sme posećivati večernje kurseve, gde je redovno beležio predavanja. Tu se je upoznao s nekim pisarom,

koji mu je ispravljao jezik i stil. Već u to doba konstatuje on da vodljivost vode za električnu struju ovisi o otopljenim solima. Tako je dospeo i na D a v y-eva predavanja, koja su ga vrlo oduševila. Sadržaj tih predavanja je pomno zabežio i predložio ih D a v y-u s molbom da mu dade posla u laboratoriju. D a v y ga u g. 1813. namesti za asistenta u Royal Institution, te doistinu skora pođe s njim na put u Evropu s kojega se vratiše g. 1815. I ako je F a r a d a y na tom putu igrao čudnu ulogu tajnika-sluge i mnogo trpio od bezobrazne L a d y D a v y, mnogo mu je taj put koristio, jer je došao u dodir sa svim učenjacima Evrope. On je uza sve to bio nezadovoljan s tim putovanjem i izjavio da ne će nikada više ostaviti tlo Engleske. Tu reč nije međutim uzdržao, jer je u starijim danima ipak putovao u Evropu da traži zdravlja.

U D a v y-evom laboratoriju izradio je prvu svoju naučnu radnju o analizi jednog naravnog kaustičkog vapna. Ta radnja je publicirana u »Quarterly Journal of Science«. I ako nije ništa osobita ipak je ona bila povodom, da mu je poverena redakcija ovog časopisa. Tu je publicirao niz radnja bez osobite važnosti.

God. 1820. u svojoj 28. godini se oženi sa Sarah Barnard ovom i doskora učini svoje prvo otkriće na polju elektriciteta — otkrije rotaciju struje oko magneta i magneta oko struje.

Kad se je radilo o izboru F a r a d a y-a u Royal Society bi izabran sa svim glasovima osim D a v y-evog. Čini se da je ovde imala svoje prste — L a d y D a v y. Naskoro započne sa javnim predavanjima — posao koji je dugo godina savesno obavljao. Kušao je neke praktične probleme da reši, ali bez uspeha. Više sreće je imao je na čisto naučnom polju. Tako je otkrio magnetičko zaokretanje polarizovanog svetla.

F a r a d a y nije imao smisla za obuku đaka. Jedini njegov saradnik bio je isluženi vojnik A n d e r s o n, koji je bio veran i spretan laborant. Maksimum svoje produkcije postizava F a r a d a y posle svoje četrdesete godine, kad je počeo da se bavi proučavanjem elektriciteta. U roku od 1831. do 1840. publicira u Philosophical Transaction preko sedamdeset opsežnih eksperimentalnih radnja, punih prvoklasnih otkrića. Sve te radnje izložene su u kratkim i zbijenim paragrafima sastavljenim vrlo precizno i strogo sistematski. Taj smisao za red bio je potreban F a r a d a y-u jer mu je to nadoknađivalo njegov jedan veliki nedostatak, a to je slabo pamćenje.

Kad je imao 29 godina priča, da je na svojim putovanjima po Wallesu vidio svašta zanimljivog, ali kako nije vodio beležaka ne seća se ničega. U pismu jednom svom prijatelju tuži se, da se je šest nedelja mučio s nekim pokusima bez ikakovog rezultata. A najgore je, veli, kod toga, da je naknadno iz svojih beležaka razabrao, da je pred 8 meseci te pokuse učinio s istim rezultatima. Ova zaboravljivost bila je očito rezultat napornog rada, koja je njegovu naučnu produkciju usporavala, ali je nije kvalitativno slabila.

Zanimljivo je da je njegov produktivitet bio često prekidan, pa prolaze godine bez ikakove naučne radnje.

Tako publicira u Philosophical Transaction

God.	1832.	264	1842.	—	
	1833.	299	1843.	71	
	1834.	482	1844.	—	
	1835.	113	1845.	—	
	1836.	—	1846.	197	
	1837.	—	1847.	11	
	1838.	588	1848.	—	
	1839.	47	1849.	186	
	1840.	271	1850.	62	paragrafa.
	1841.	—			

Istom god. 1851. u svojoj 60. godini načini svoje najvažnije otkriće o magnetičkim silocrtama. I ako je bio silno istrošen ipak je i u starosti publicirao kvalitativno odlične radnje, jer je mogao da radi uz velike odmore.

I posle toga još je po malo radio i umro mirno 25. aug. 1867. u 75. godini života.

J u s t u s L i e b i g rođen je 14. maja 1803. u Darmstadtu. Otac mu je bio trgovac droga i raznog ostalog materijala, a pripravljao je mnoge preparate sam u laboratoriju, pa je mladi L i e b i g imao već u najranijoj mladosti prilike da dođe u dodir s kemijom. Kao 14-godišnji dečak dobio je dopuštenje da slobodno upotrebljuje biblioteku velikog hercoga, gde je bez izuzetka sve čitao, što je bilo u vezi sa kemijom. Opisane pokuse nastojao je svojom jednostavnom aparaturom da proveri. Na sajmu u Darmstadtu vidio je nekog čarobnjaka, kako pravi praskavo srebro. Iz crvenih para razabrao je, da on srebro topi u dušičnoj kiselini, a alkohol je identificirao po tome što je taj čarobnjak iz iste boce uzimao tekućinu za čišćenje mrlja na odelima svojih gledalaca. Tu je došao prvi put u dodir sa fulminatima, koji su u njegovu kasnijem životu još nekoliko puta igrali važnu ulogu.

U gimnaziju je pošao 2 godine ranije, nego što je normalno, a u 15. god. istupi ne dovršivši je i ode na nauk u jednu apoteku. Tu se nije dugo zadržao, jer je eksperimentirajući na tavanu sa praskavim srebrom došlo do eksplozije, zbog čega ga je gazda otpustio. Otac ga na to pošalje na univerzitet (bez mature) u Bonu odakle se kasnije preseli u Erlangen. Kako u ovo doba nije bila kemijska obuka na tim universitetima gotovo nikakova, dobije L i e b i g stipendij od darmstadtskog dvora za Pariz. I tako dođe devetnaestgodišnji L i e b i g g. 1822. u Pariz, gde bude vrlo lepo primljen. U T h é n a r d-ovom laboratoriju dobije mesto gde je opet uzeo da se bavi sa fulminatima. Radnju publicira iduće godine u francuskoj akademiji. Tom radnjom upozori na sebe A l e k s a n d r a H u m b o l d t a koji je tada živio u Parizu. H u m b o l d t mu izradi da je svoj rad mogao nastaviti u laboratoriju Gay-Lussaca. G a y-L u s s a c, koji je tada imao 45 godina, zavolio je mladoga L i e b i g a, pa je znao s njim plesati i skakati od veselja po laboratoriju kad bi im uspio koji pokus sa fulminatima. G. 1824. povrati se kući i bi 26. maja 1824. bez pitanja universiteta imenovan profesorom navršivši upravo svoju dvadeset i prvu godinu. Tako je Giessen imao dva profesora kemije W. L. Z i m m e r m a n n a i L i e b i g a. Kad su u ljeti 1825. oba profesora najavila svoja predavanja od pet sati nedeljno, ostao je stari Z i m m e r m a n n bez i jednog slušača. Kratko vreme iza toga utopi se.

Prva zadaća Liebiga bila je da organizira obuku svoje nauke. On je osnovao prvi laboratorij gde se sistematski uči naučno istraživanje. Svi današnji visokoškolski kemički laboratoriji su osnovani na principima Liebigovim. To je jedna od njegovih najvažnijih i najglavnijih zasluga, što ih ima za svoju disciplinu.

Teškom mukom mu je uspelo da dobije za laboratorij bivšu stražarnicu u nekoj staroj kasarni, koja je sastojala od jedne veće sobe i jedne komorice, koja se nije mogla ložiti. Sa otrovnim gasovima se radilo vani na natkritom hodniku, gde je negda straža šetala. U dugoj borbi sa fakultetom teškom je mukom postigao da su se kasnije prostorije proširile. Prve godine imao je tek dva praktikanta, dok je za kratko vreme postao centrum za čitav kulturni svet i gotovo tri decenija opskrbljivao čitav svet sa profesorima kemije.

U prvim godinama svoga rada, bio je toliko okupiran organizacijom, da je slabo dospio sam da radi. I ovde se još uvek bavi sa praskavim spojevima.

U to doba je Friedrich Wöhler, tada profesor u obrtnoj školi u Berlinu, našao da cijanska kiselina ima isti kemijski sastav kao i Liebigova praskava kiselina. Pitanje je čija je analiza kriva. Liebig je u svojoj naglosti bacio krivnju na Wöhlera. Srećom oba se mlada čoveka doskora upoznaše osobno i stvar raščiste u toliko, da su to dva razna spoja istog empirijskog sastava, kojoj pojavi je Berzelius dao ime izomerije. Od tada datira prijateljstvo Liebiga i Wöhlera. U doba giessenskog rada spada i izrađivanje metode organske elementarne analize, zatim njegove radnje o teoriji radikala i višebazičnim kiselinama. Mnogo radova je izradio sa Wöhlerom, koji je živio u Berlinu, pa je još i danas vrlo zanimljiva i poučna lektira pisama, što su ih izmenila ova dva verna prijatelja.

Liebigova snaga ne leži toliko u raznim novim epohalnim otkrićima, koliko u tome, što je on znao na oko vrlo različite pojave svesti pod jedan sistem. Ovde treba da spomenem teoriju organskih kiselina i primene kemije u poljoprivredi i fiziologiji, koju je u kasnijim svojim godinama bio postavio.

Intenzivan rad Liebigov u Giessenu nije mogao ostati bez posledica za njegovo zdravlje. Već nakon desetgodišnjeg rada počimlje da se tuži na slabo zdravlje. G. 1832. piše on Wöhleru, da se tako slabo oseća, da bi se najvolio ustreliti ili zaklati. Wöhler ga u odgovoru teši i nazivlje njegovu bolest Hysteria chemicorum, koju uzrokuje veliki duševni napor, slavičnost i gadna laboratorijska atmosfera. I Berzelius se zanima za Liebigovo zdravlje pa kaže: »Der Kerl arbeitet zu eifrig, er muss während der Sommermonate reisen.«

U jednom pismu Berzeliusu tuži se Liebig na zdravlje, pa kaže: da nisam oženjen i da nemam troje dece, bila bi mi milija porcija cijan-vodične kiseline nego život.

God. 1841. piše Wöhleru: Želja za laboriranjem gubi se, dosta smo laborirali, a ja sam neizmerno umoran. Svi ti specijaliteti me više ne zanimaju, samo primene imadu, za mene još čara, a to mora da bude zadaća moga daljnjeg života.

Doskora poče da izdaje Annalen der Chemie und der Pharmazie. U analima je znao kritizirati druge na vrlo žestok način, pa nije zazirao ni od najsurovijih izraza. Wöhler ga je često mirio ali sa malo uspeha.

God. 1840. je važna jer tada Liebig izdaje svoju agrikulturnu kemiju u kojoj postavlja svoju t. z. mineralnu teoriju, prema kojoj zelene biljke žive na račun ugljik-dioksida iz uzduha i mineralnih tvari iz zemlje. Tim je postavio i poljoprivredu na strogo naučnu bazu i potaknuo upotrebu veštačkog gnojiva.

Posle izdaje knjigu: Organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie u. Pathologie.

Pisanje tih knjiga tako ga je okupiralo, da je počeo slabo mariti za obuku đaka u laboratoriju. God. 1847. u svojoj 44-toj godini publicira poslednju eksperimentalnu radnju o sastavu mesa. Ta mu je radnja donela materijalne koristi, jer je dala poticaja za proizvodnju t. zv. Liebigovog mesnog ekstrakta u Južnoj Americi. God. 1850. piše Wöhleru da mu je bavljenje sa studentima prava muka, a svaki đački upit čini ga upravo očajnim.

Kad je već hteo da napusti profesuru dođe mu u dobar čas poziv na univerzitet u München bez obveze da podučava u laboratoriju. U Münchenu bude dočekan kraljevskim sjajem. Taj prelaz u München ga je upravo podmladio. Na univerzitetu je držao ne samo redovna predavanja već i večernja predavanja za »odličnu publiku«.

I ako je Liebig bio velik kemik i osobit teoretik ipak je znao činiti pogreške, koje su nam danas upravo nerazumljive. Tako je došao u oštar konflikt sa Berzeliusom u pitanju fermenata. Berzelius je to uzimao kao katalizatore, koji kontaktom deluju, kako mi to i danas uzimljemo. Liebig je imao posebno shvaćanje o tome, pa nije od njega odstupio ni nakon lepih radnja Pasteurovih. On principielno nije hteo ni da gleda pod mikroskopom tekućinu u alkoholnom vrenju u uverenju, da se pod mikroskopom ne može videti uzročnik vrenja.

U Münchenu je proživio nekih dvadesetak godina i umre 18. aprila 1873. u 70. godini života.

Julius Robert Mayer je rođen 25. novembra 1814. u Heilbronnu kao sin apotekara. U mladosti nije pokazivao nikakva osobita dara. U školi je bio šta više vrlo slab, jer je imao malo smisla za klasične jezike. Maturira sa 17 godina i upiše se na medicinu u Tübingenu. Slušajući medicinske predmete nije imao prilike da sluša fiziku, jer je stolica za fiziku bila u ono doba ispražnjena. Jedino je mogao kemiju dobro da prouči kod Gmelina. Doktorska disertacija o santoninu ne pokazuje ništa osobito. Posle svršenih studija primi mesto brodskog lekara na jednom nizozemskom brodu, koji je koncem februara 1840. putovao na Javu. Kad su došli na Javu imao je nekolicini mornara da pusti krv. Venozna krv je bila tako svetla, da je pomislio da je ozledio arteriju. Od tamošnjih lekara saznao je da je to obična pojava u tropima. To je odmah rastumačio time, da je oksidacija u krvi slabija zbog visoke okolne temperature pa treba manje kisika, da se uzdrži telesna temperatura. Dalnjim razmišljanjem došao je do uverenja, da se toplina i radnja mogu pretvarati jedna u drugu,

da su to prema tome dva istovetna pojma. Ta ga je misao tako okupila, da za čitavo vreme bavlenja na Javi gotovo tri meseca nije izlazio iz lađe. To je bila velika i jedina misao Mayer-ova, kojoj je on posvetio čitav svoj život.

Kad se je vratio kući poslao je god. 1841. Poggendorffu za njegove Annalen der Physik u. Chemie jedan sastavak u tom smislu. Poggendorff nije hteo taj sastavak publicirati. Kasnije se u ostavini Poggendorffa našao rukopis Mayer-ov iz kojega razabiramo, da nije nikakovo čudo što radnja nije publicirana. Ona je još puna pogrešaka i zabluda. Mayer-u još nisu jasni osnovni pojmovi fizike kao: sila, radnja, gibanje i veličina gibanja. Istom ga je njegov prijatelj Baur uveo u osnove matematike i mehanike, a mnoge savete su mu dali profesori fizike Joly i Nörrenberg. Tad su se u Mayera razbistrili pojmovi. On napiše novu radnju u doteranom obliku i pošalje je g. 1842. Liebigu za njegove Annalen der Chemie u. Pharmazie, koju radnju Liebig primi. Taj sretni čas za Mayera pada nekako u isto doba sa njegovom ženidbom. Mayer ima tada 28 godina. Mayer dobi u to nameštenje u svom rodnom gradu, gde je živio sretnim familijarnim životom i razvio lepu lekarsku praksu. U to se preseli u Heilbronn i njegov prijatelj Baur te ga nastavi poučavati u matematici i mehanici. Mayer doskora izda (1845) u privatnoj nakladi brošuru pod imenom: Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. U toj radnji već nabraja razne oblike energije i ističe, da sva energija na zemlji potiče od sunčane. Posle toga izda svoju treću radnju Beiträge zur Dynamik des Himmels in populärer Darstellung (1848).

Iza ovih sretnih godina nastupa period teške patnje. Najpre je stradao za vreme revolucije, a onda dolazi J. P. Joule, koji mu poriče prioritet. Joule je eksperimentalnim putem (1843.) došao do istih zaključaka do kojih Mayer godinu dana pre. Na obranu svojih prava izdaje Mayer brošuru pod naslovom »Bemerkungen über das mechanische Acquivalent der Wärme« (1851) Godinu dana pre toga bio je u napadu delirija skočio iz drugog sprata svoga stana na ulicu ozledivši se teško. Taj napad je dobio od silnog uzrujavanja zbog napadaja njegovih neprijatelja u stvari priznanja prioriteta. Nakon dugog bolovanja odvedu ga u ludnicu, gde je bio izvrgnut najsurovijem postupku. Iz ludnice bi otpušten g. 1853. te nastavi privatnu praksu u Heilbronnu. On nije nikad priznavao da je umobolan. Čitavih deset godina posle toga nestao je on iz javnog života. O njemu se je tako malo znalo, da je Liebig u svom predavanju godine 1858. u kojem je govorio o epohalnom znamenovanju Mayer-ovog otkrića, spomenuo da je Mayer u ludnici umro.

God. 1862. publicira radnju »Über das Fieber«, gde i opet govori o zakonu energije. Te godine zadobije i javno i opće priznanje u Engleskoj gde ga znameniti Tyndall proglasi tvorcem zakona o neuništivosti energije. G. 1858. bude imenovan začasnim članom baselskog prirodoslovnog društva, a g. 1867. izda ponovno sveukupna svoja dela, koja su izašla i posle u još nekoliko izdanja.

Zanimljivo je da Mayer kao tvorac prvog stavka energetike nije imao ni malo razumevanja za Carnotove ideje, koje su dovele do drugog stavka.

Među protivnicima Mayer-ovim, koji mu nisu priznavali prioriteta moram spomenuti i Helmholtza, koji je u jednom govoru sa omalovažavanjem govorio o Mayeru. Helmholtz je svoju izjavu drugom prilikom ublažio i ako mu nikad nije hteo potpuno priznati zasluge.

Mayer je umro 20. marta 1878. u Heilbronnu.

Louis Pasteur rođen u Dôle-u 27. dec. 1822. Otac mu je bio kožar, a mladi Louis u mladosti nije pokazivao nikakova osobita duševna svojstva. God. 1842. položi t. zv. naučnu maturu (baccalauréat ès sciences), dobivši iz kemije ocenu jedva dobro. Iste godine bi primljen u Ecole Normale na 14. mesto od njih dvadeset i dva. S tim nije bio zadovoljan i istupi iz Ecole Normale i dade se još godinu dana na spremanje te bude g. 1843. ponovno primljen ali kao četvrti po rangu. U toj školi imao je na raspolaganje veliku biblioteku, koju je marljivo proučavao. Tako mu dopane ruku radnja Mitscherlichova o optički aktivnim solima vinske kiseline. Dok rastopina kalium-tartarata zaokreće ravninu polarizovanog svetla na desno, rastopina paratartarata ne deluje. I ako se je spremao za ispite na universitetu ipak mu to Mitscherlichovo otkriće nije davalo mira. Tražio je razlog ovom raznom ponašanju tartarata i paratartarata. Pobližim promatranjem kristala vinske kiseline zameti Pasteur neke plohe, koje čine ono što u kristalografiji zovemo hemiedrijom. Takovi hemiedrični kristali su asimetrični i tek u ogledalu dobivamo sliku kristala, koja je originalu simetrična, kao što se u zrcalu desna ruka vidi kao leva. Ova nesimetričnost kristala mora da je u vezi sa nesimetričnosti molekule vinske kiseline, koja čini da se polarizovano svetlo zaokreće. Ako je tome tako to moraju kristali paravinske kiseline, čija rastopina ne zaokreće polarizovanog svetla, biti simetrično građeni. Kojeg li razočaranja kad je opazio da su i kristali paravinske kiseline također asimetrični! Tim je veće iznenađenje bilo, kad je u zbrci kristala našao da se u paratartaratu nalaze dve vrste kristala, jedni asimetrični na desno, a drugi na levo. I doista rastopina desnih kristala zaokretaše polarizovano svetlo na desno, a levih na levo. Radost, koju je Pasteur osećao učinivši to otkriće, ne da se opisati.

Pasteur postade posle toga profesorom liceja u Dijonu a g. 1849 bude postavljen za profesora na universitetu u Strassburgu. Pasteur dolazi sada na originalnu misao. On stavlja u paravinsku kiselinu gljivice plesni (Penicillium glaucum) i konstatira da samo leva vinska kiselina služi toj gljivici za hranu, a desna ostaje intaktna. To tumači tako, da uzimlje da je i biljka sama asimetrično građena. Ti pokusi sa Penicillium glaucum naveli su Pasteura na studij pojave fermentacije ili vrenja, a te radnje padaju u g. 1854.—57. kad je međutim prešao za profesora u Lille. On konstatova, da je fermentacija životni pojav, a svakom vrenju odgovara stanoviti fermenat. Ova nauka izazvala je ogromnu naučnu revoluciju.

God. 1857. pređe za administratora u Ecole Normale. Na tavanu škole dobio je dve sobice, koje je morao o svom trošku urediti u laboratorij. I ako je ovde imao da se bori sa materijalnim neprilikama ipak su Pasteura morile još teže brige. Otkud dolaze fermenti, taj kvas, ti mikroskopski organizmi? To beše veliko

pitanje o generatio spontanea, koje je sebi postavio Pasteur. Kad Pasteur poveri Biot-u svoje namere, osamdesetgodišnji starac se naljuti: »Nećete se izvući iz toga pitanja«, reče mu, »već samo dangubite«.

A Dumas sa svojom uobičajenom obazrivošću govoraše: »Ne bih nikom savetovao, da se dugo zadržava na takovome predmetu«.

Drug Pasteurov, Verdet reče: »Pasteur ne zna granice u nauci. Bojim se, da se on ne trudi uzalud, jer voli probleme, koji se ne mogu rešiti.

Pasteur je ipak rešio taj problem. On je dokazao, da se te gljivice nalaze u uzduhu i da tekućina, koja vrije inače, ne će provreti ako se zapreči pristup tih mikroorganizama iz uzduha. Tako se i danas čuvaju u Pasteurovom zavodu u Parizu male boce, koje je sam Pasteur god. 1868. spremio i u kojima se nalaze tekućine, koje inače mogu da vriju. Kad bi se otkinuo šiljasti vršak vrata pomutila bi se za nekolike sati tekućina, koja je već preko 60 godina bistra.

Iza tih radnja sledi čitav niz istraživanja o octu i vinu. On pronalazi, da se vino zagrevanjem na 50—60° C ne menja, a sprečava se time kvarenje vina — pasteriziranje.

Svi ti radovi budu najednom prekinuti. Dumas, koji je bio Pasteurov učitelj, zamoli ga ode na jug Francuske. Neka bolest svilene bube, koja je harala tamo već nekih 17 godina, načinila je tamo god. 1865. štete za 100 mil. franaka. Pasteur do toga vremena nije nikada imao ni u rukama svilenu bubu. Tim bolje, reče mu Dumas, pa ćete imati samo one ideje, koje Vam donesu Vaša promatranja.

Pasteur popusti samo iz poštovanja prema svom učitelju. Došav u Alais i videvši opustošene predele prihvati se ozbiljno posla. Za kratko vreme nađe uzročnika u mikroskopski malim zrncima. Nakon petgodišnjeg napornog rada prouči on tu bolest i način kako da se ona suzbije. Rezultat toga njegovog duševnog napora je da je god. 1868. pao u tešku bolest očekujući smrt, ali se ipak oporavi.

U to bukne rat sa Nemačkom i poraz Francuske, koji ga se dojmio jako, ali u brzo ga potakne na još intenzivniji rad. Sva njegova nastojanja idu za tim da bude koristan svojoj domovini. G. 1873. bi izabran članom medicinske akademije sa jednim glasom većine. Kako dolazi kemičar u medicinsku akademiju? Ako on zna lečiti vino i pivo i svilene bube ne sledi da se sme pačati u humanu medicinu. Ipak je Pasteur već dotadanjim radovima silno unapredio medicinu, a u prvom redu kirurgiju, što su mu priznali i sami kirurzi, u prvom redu veliki engleski kirurg Lister.

Sad dolazi na red poslednja faza Pasteur-ova života u kojoj njegovi napori dostižu vrhunac.

Pasteur poče proučavati bolest crni pršt — antraks, kod čega dođe na ideju da imunizuje životinje. Imuniziranje mu pođe najpre za rukom kod kokošije kolere. Ucepljujući kokošima kulture bakterija, koje su duljim kultiviranjem u laboratoriju izgubile svoj virus učinio ih je imunima. Kod antraksa mu uspe imunizovanje tek god. 1881.

Na koncu dolazi najveće delo Pasteur-ovo, pobeda njegova nad besnoćom. Sistematskim proučavanjem dolazi do uverenja da mikrob besnila leži u mozgu psa. On ubrizgava zecu pod moždanu opnu virus. Izlažući mozag ovako cepljenog zeca delovanju uzduha bez vlage uspelo je Pasteuru, da moždina izgubi svoju virulentnost. Moždina, koja je stajala četrnaest dana izgubila je posvema virulentnost. Ako psu ucepimo pod kožu te moždine stare četrnaest dana, zatim one od dvanaest dana i tako redom moći ćemo mu ucepiti moždinu sasvim svežu pa pas ne će pobesneti, on postane imun. Vredi li to i za čoveka? God. 1885. 6. jula dođe jedna majka sa svojim 9-godišnjim detetom u Pasteurov laboratorij. Dete je bilo izujedano od besnog psa. Iza dugog oklevanja i krzmanja i nakon savetovanja sa nekim kolegama odluči Pasteur da pokuša spomenuti pokus na tom detetu. I doista dete ostane zdravo. Tako postade Pasteur jednim od najvećih dobrotvora čovečanstva, rešivši ga jedne od najstrašnijih bolesti.

Pasteur umre 28. septembra 1895. u Garchesu kod Versaillesa.

Dimitrij Ivanović Mendelejev rođen je 27. januara po starom 1834. u Tobolsku. Deda mu se zvao Sokolov a bio je pop u Tihomandrici u Tverskoj guberniji. Imao je četiri sina: Vasilij Pokrovski, Ivan Mendelejev, Timofej Sokolov i Aleksandar Tihomandriski. Čudno je, da četiri brata, imadu svaki svoje prezime. Bio je tad običaj, da učitelj daje učenicima prezimena. Tako je mladi Ivan dobio ime Mendelejev jer je jednom prilikom nešto menjao — mjenu djelatj. Taj Ivan Mendelejev — otac velikog kemika bio je kasnije gimnazijski profesor za filologiju i lepe umetnosti a zatim direktor u Tobolsku u Sibiru. Dimitrij Ivanović je njegovo četrnaesto i poslednje dete. Kad je otac oslepio panu deca materi na brigu. Njen brat predade joj jednu zapuštenu fabriku stakla u upravu. Ona se primi vrlo energično posla, tako da je mogla ne samo uzdržavati familiju već je njezina kuća i nadalje ostala središte tobolske inteligencije. Ta energična i inteligentna žena najvolila je svoga najmlađeg sina mezimca Mitjenku.

Dimitrij Ivanović je polazio gimnaziju u Tobolsku u neprestanoj borbi sa latinskim jezikom, a pokazujući osobiti interes za matematiku, fiziku i historiju. U višim razredima bio mu je profesor iz latinskog jezika njegov šogor, tako da je nekako isplivao i maturirao u šesnaestoj godini god. 1844. Kad je posle pedeset godina posetio Tobolsk otišao je na brežuljak gde je sa svojim drugovima posle mature svečano spalio svoje latinske gramatike i rečnike.

Da omogući školovanje svome Mitjenki napusti mati sa sinom Tobolsk, tim lakše što je fabrika stakla izgorila i ode u Petrograd, gde doskora umre. Mendelejev je počeo studirati u t. zv. pedagoškom institutu, koji je bio uzorno uređen, tako da je tamo dobio vrlo solidnu stručnu spremu. Na institutu zadivio je profesore svojim uspehom i znanjem, te već god. 1854. publicira svoju prvu radnju o rudi ortitu. Kad je svršio institut ode za nadučitelja u gimnaziji u Simferopolu. To mesto dobio je zbog

slabog zdravlja, pa je već g. 1854. počeo da baca krv. U Simferopolu mu jedan znameniti lekar proreče još najdulje 8—9 meseci života. Mendelejev je međutim doživio 73 godine.

God. 1856. položi magisterski ispit na osnovu radnje o specifičnim volumenima, te bude doskora privremenim docentom na petrogradskom universitetu. Kao takav publicira dve radnje bez ikakve trajne vrednosti.

God. 1859. dobije otsustvo, te ode na državnom trošku na specijaliziranje u Heidelberg, ali ne hte da radi u universitetskom laboratoriju kod Bunsena, već o svom trošku udesi vlastiti laboratorij. U tom laboratoriju izradi nekoliko kratkih, ali vrlo dobrih radnja, koje odaju budućeg velikoga učenjaka.

God. 1860. ode na znameniti kongres u Karlsruhe, koji je imao zadaću da učini red u kaosu, koji je tada vladao u pogledu atomnih, molekularnih i ekvivalentnih težina, gde je odlučnu reč imao Talijan Cannizzaro. Tek tad su se razbistrili pojmovi atomne, molekularne i ekvivalentne težine, bio je spremljen teren, da se uzmogne postaviti periodični sistem elemenata. Na tom kongresu je Mendelejev dobio prve poticaje za svoj rad u tom smeru.

God. 1861. se vrati u Petrograd, gde je nastavio svoj naučni i nastavnički rad. U roku od dva meseca napiše organsku kemiju od 500 štampanih stranica, gdje je primenio prvi puta modernu molekularnu teoriju Avogadro-Gerharda.

Uza sve to što je morao da piše knjige i da predaje na raznim drugim školama, da uzmogne zaslužiti potrebna sredstva za život, dospe da god. 1864. štampa doktorsku disertaciju o spajanju vode sa alkoholom. Dok magisterski grad dopušta nosiocu u Rusiji, da obavlja službu docenta to tek ruski doktorat kemije omogućuje imenovanje vanrednim i redovnim profesorom. I doista 1865. god. bude imenovan vanrednim profesorom tehničke kemije, a 1867. g. redovnim profesorom čiste (anorg.) kemije na universitetu prekoračivši tek tridesetu godinu. Na universitetu je služio do godine 1890. kad je prilikom đačkih nemira zatražio penziju.

Već pre toga tužio se je da mu je služba teretna, da mu predavanja a osobito ispiti oduzimlju mnogo vremena. Osim toga ga je silni napredak pojedinih grana kemije pretekao i mnoge njegove radnje potisnuo u pozadinu, što on sam rezignirano konstatira.

Posle g. 1890 bavi se samo praktičnim problemima. G. 1893. bude imenovan predsednikom glavne palate mera i utega, gde ostade sve do svoje smrti 20. jan. (po starom) 1907.

Mendelejev je napisao nekoliko tuceta knjiga i monografija i nekoliko sto'ina publikacija, članaka i sl. iz kojih proizlazi Mendelejev ne samo kao velik kemičar, već i kao fizičar i tehnolog, ali on je osim toga nacionalni ekonom, statističar, socijalni političar i popularizator nauke. On je jedan od najplodnijih pisaca ruskih, kome ruski jezik ima da zahvali i svoju naučnu terminologiju.

Mendelejev je najširoj javnosti poznat u prvom redu zbog svog periodičkog sistema. Nije sada momenat, da ovde govorim o tom sistemu, već bi samo hteo, da iznesem jednu interesantnu stvar, koja nije nigde zabeležena u biografiji Mendelejeva, a koju je on sam pričao prof. Plotnikovu. On je na običnim

posetnicama napisao simbol elementa, atomnu težinu i ostale konstante i kem. i fizik. svojstva. Te je posetnice slagao i sortirao poput patience-igre, dok mu nije izašao njegov sistem. Sam sistem je dakle nastao na vrlo primitivan način. Veličina Mendelejeva leži u tome, da je on načinio razne dalekosežne zaključke i proročanstva, od kojih su se najvažnija upravo matematskom tačnosti ispunila.

On je taj sistem uzeo za bazu svojeg klasičnog udžbenika »Osnovi himii«, koji su izašli u nekoliko izdanja ne samo na ruskom, već i na francuskom, engleskom, nemačkom i drugim jezicima.

Osim periodičkim sistemom bavio se Mendelejev istraživanjem gazova, o čemu publicira čitav niz radnja opisujući kod toga mnogobrojne precizne, genijalno zamišljene aparate za merenje. Nadalje se je bavio proučavanjem rastopina, naslučujući g. 1884. ono, što je van' t Hoff izrekao g. 1887. u svojoj teoriji rastopina.

Na koncu valja da spomenem njegove radnje općeg značaja. Već u najranijoj mladosti pokazuje interes za industriju, te izdaje kratke udžbenike iz pojedinih grana tehnologije. Na svom imanju čini pokuse sa umetnim gnojivima. U Americi studira industriju petroleja i piše ogromna dela o toj industriji i daje inicijativu, kako da se ta industrija u Rusiji podigne. Njegove studije o nafti su i čisto teoretskog i čisto tehničkog karaktera. Posle nafte baca se na ugljen, proučava ugljene revire u području Dona i piše o tome ogromna dela. Taj problem ugljena navodi ga na problem carinskog tarifa, te na njegovu inicijativu i po njegovim predlozima reformira država čitav carinski sistem. I o tom je napisao veliko delo.

Zatim se dade na proučavanje bezdimnog baruta, koji bi se imao uvesti u rusku vojsku.

Pod stare dane se dade na pisanje velikog dela »Osnovi fabričke industrije«, koji su ostali nedovršeni.

God. 1899. ode na put u Ural, da prouči tamošnje rudnike. Dva meseca posle povratka izda veliku knjigu »Poznanije Rossiji« (700 str.) o tom predmetu.

Posle toga piše nauku o industriji, a pred smrt izdaje svoje »Paslednija misli.«

Ovo je tek vrlo kratak prikaz njegova rada. Čoveku staje pamet, kad vidi, koliko je taj čovek producirao. Treba li još dokazivati, što jedan čovek znači za narod i za čovečanstvo uopće? Treba li dokazivati, da jedan veliki čovek vredi svom narodu više nego hiljade i hiljade mediokriteta?

Domovina, a i inostranstvo znalo je ceniti značenje Mendelejeva za čovečanstvo. Obasut je bio ordenima, počasnim naslovima, doktoratima i članstvima — bio je i počasni član kraljevske akademije u Beogradu. Iza Rusije ga je najviše častila Engleska. Najzanimljivije je, da je najmanje bio cenjen tamo, gde bi se najpre očekivalo, da će ga znati ceniti. Kad je bio biran za člana petrogradske akademije slavno je propao. »Neumrli« i »nepogrešivi« su očito držali, da im Mendelejev nije dorasao. — Ni Nobel-ovu nagradu nije dobio.

Kad smo ovako upoznali nekoliko života velikih predstavnika nauke, kušati ćemo, da uočimo uvete, uz koje se ovakovi izuzeci ljudskog plemena javljaju i kojima su zakonitostima oni podvrgnuti — jednom reči da se pozabavimo b i o l o g i j o m g e n i j a.

Naglasujem, da pod učenjacima ne mislimo one, koji su samo krcati znanjem, već takove, koji uz bogato znanje nastoje da otkriju važne i ispravne činjenice u nauci a pobijaju zablude, na koje naiđu. Jednom reči takove, koji služe nauci, tražeći istinu i pobijajući laž. V e l i k i naučenjaci su oni, koji ne samo da nešto h o ć e, već i koji nešto u m i j u da učine.

Proučavajući biografije velikih ljudi opažamo u prvom redu da oni potiču iz srednjeg inteligentnog građanskog staleža. Vrlo ih je malo, koji potiču iz t. zv. plemstva, jer je ta rasa ljudi obično manje više degenerirana, — a u koliko imade istaknutih ljudi među njima, to su se istakli kao ratnici ili poljoprivrednici. Zanimljivo je da su »plemeniti« veliki naučenjaci gotovo od reda Englezi. Jedan od ovakovih aristokrata-naučenjaka je bio C a v e n d i s h, poznat zbog toga, što je prvi »vagao« zemaljsku kuglu i prvi dokazao, da voda sastoji od vodika i kisika, a uzduh od kisika i dušika. On je od kuće bio silno bogat. Za njega kaže njegov životopisac Bist, da je bio najbogatiji naučenjak i valjda najučeniji bogataš. Engleski učenjaci B o y l e, g r o f R u m f o r d, L o r d R a y l e i g h su bili također aristokratskog roda. Ređi su takovi, koji potiču iz najnižih slojeva manuelnih radnika, obrtnika i t. d. Takovi retki primeri su F a r a d a y i Pasteur.

Prema istraživanjima D e C a n d o l l e-a veliki su prirodoslovci u prvom redu sinovi protestantskih pastora, zatim lečnika, apotekara, raznih činovnika i trgovaca — sve ljudi, koji rade više glavom, nego rukama. Zanimljivo je, da baš protestantski pastori igraju u tom pogledu važnu rolu. Sinovi pastora odrastu u intelektualnoj okolici, obično u malom mestu u slobodi daleko od velikog grada i njegovog lošeg utecaja — sve su to uveti za povoljan duševni razvitak. Nauka ne bi tako daleko napredovala, da nije bilo pastorskih sinova: L i n n é-a, E u l e r-a, J e n n e r-a, W o l l a s t o n-a, B e r z e l i u s-a, M i t s c h e r l i c h-a, A g a s s i z-a, O l b e r s-a, B l u m e n b a c h-a, R o b. B r o w n-a i drugih.

Katolički popovi ne mogu, barem oficijelno, da dođu ovamo u obzir, a pravoslavni ne ulaze u račun, jer su do sada Slaveni dali uopće razmerno malo velikih naučenjaka. Razumljivo je bez dalnjega, da mnogi naučenjaci potiču iz porodice lečnika, apotekara, hirurga i drugih.

Iako genijalnost u pravilu nije nasledna ipak se opaža, da u familiji znade biti po više članova, koji se ističu u naučnoj produkciji. Tako su bili u svoje vreme članovi francuske akademije E u l e r otac i sin, H e r s c h e l otac i sin, D e C a n d o l l e otac i sin, S a u s s u r e otac i sin, A g a s i z otac i sin, braća Cuvier, a da ne spominjem nekih sedam B e r n o u l l i-a, koji su kao, matematičari dospeli u akademiju. Nije međutim neverovatno, da u nekim od ovih slučajeva nije i protekcija igrala rolu.

De Candolle drži, da to ne će biti prirodno nasleđe već međusobno direktno utecanje. Sinovi učenjaka dobivaju intelektualne potpore i pobude od svojih otaca— oni imadu prilike da se služe očevom knjižnicom laboratorijem i t. d. I porodica

B e c q u e r e l dala je mnogo naučenjaka. Gđica I r e n a C u r i e već također publicira radnje o radioaktivitetu. Uza sve to najveći deo velikih ljudi ili nema dece ili se ta deca ni u čemu ne izdižu iznad prosečnog nivoa, ako nisu uopće duševno slabo razvita. Retke su one familije, gde se generacijama pojavljuju veliki umovi, kao baš spomenuta familija B e r n o u l l i i B e c q u e r e l.

Vrlo se često događa, da budući veliki naučenjak pokazuje u najranijoj mladosti odlične duševne sposobnosti. Čuli smo, da su D a v y, L i e b i g, M e n d e l e j e v vrlo rano odskočili iznad svoje okoline. Kod nekih naučenjaka se to izvanredno eklatantno pokazalo, a osobito se to opaža kod matematičara analogno kao i kod muzičara. Tako je Pascal u 12. godini rešio 32 euklidske zadaće. A l e x i s C l a i r a u t je sa 12 godina i 8 meseci predao francuskoj akademiji nauka prvu svoju matematičku radnju, a za člana je primljen u 18. godini. B e r n o u l l i su bili već sa 18—20 godina veliki matematičari. J o h a n n III. B e r n o u l l i je sa 13 god. postao dr. phil. G a u s s sam za sebe veli, da je znao pre računati, nego govoriti, a sa 10 godina bavio se već višom matematikom. Fizičar Sir W i l l i a m Thomson došao je na univerzitet već sa 10 godina.

Izvanredna duševna svojstva ne moraju se baš uvijek pokazati u ranoj mladosti. Najbolji su nam primer za to J. R. M a y e r, L. P a s t e u r, koji su bili kao deca sasvim prosečnih kvaliteta.

Zanimljivo je, da su veliki prirodoslovci bili u školi uza svoje eventualno rano probuđene sposobnosti ipak vrlo slabi đaci — osobito su neprijateljski raspoloženi prama klasičnim jezicima. Čuli smo, kakve su neprilike imali u srednjoj školi D a v y, L i e b i g, M e n d e l e j e v. L i e b i g je bio u 16. godini odstranjen sa srednje škole sa primedbom, da je i onako bio dosta dugo na sramotu zavodu.

H e l m h o l z je također imao vrlo malo smisla za klasike. Poznato je, da je za vreme latinskog sata pod klupom rešavao optičke probleme. H e l m h o l t z kaže, da su mu Cicero i Virgil strašno dosadni. Mirni i flegmatični D a r w i n veli na jednom mestu: »Niko ne može toliko da prezire staru, klasičnu, jednostranu odgoju, kao što ja to činim.« M e n d e l e j e v se je upravo zgražao nad klasičnom naobrazbom. Na jednom mestu kaže: »— — — sa klasičnim glupostima moramo jedamput prestati. O s t w a l d je počeo ratovati sa klasičnim filolozima još kao srednješkolac, a taj je rat nastavio sa svojim kolegama na univerzitetu, dok ga nisu prisilili, da pođe u penziju što ugledu O s t w a l d a nije škodilo.

Možda će se mnogi pristalica klasične naobrazbe zgroziti kad čuje ove izjave, ali će morati priznati, da su one vrlo karakteristične. Nema sumnje, da srednja škola ne može da pogoduje razvitku genija, a nije ni čudo, jer ona je udešena za prosečne duševne sposobnosti. Budući genije ne zadovoljava se sa školskom naobrazbom, ali je zato neumoran u čitanju knjiga. D a v y, L i e b i g, P a s t e u r, M a y e r, H e l m h o l z i O s t w a l d su u mladosti čitali strastveno do čega su došli. F a r a d a y je uopće svoju naobrazbu postigao bez srednje škole čitajući knjige.

O s t w a l d upozorava na silno znamenovanje čitanja knjiga. Čovek čita, što mu se sviđa. Ne razume li štogod ponoviti će. Čita

kad je za to raspoložen sa tempom, koji mu najbolje prija, a prestaje, kad mu je dosta. Sve to otpada kod predavanja. Predavač predaje kako se njemu sviđa. Ne razume li ga slušač na tom mestu predavač prelazi dalje. Predavač se drži tempa, koji njemu konvenira bez obzira na slušače. Ne sme se međutim omalovažiti neposredno delovanje, koje može da ima predavač na svoje slušače.

Čini se, da za naučni rad ni nije uvek potrebna velika erudicija. William Ramsay drži pod sigurno da u mnogim slučajevima može ona da deluje usporavajaće. Davy, Liebig, Faraday počeli su da rešavaju naučne probleme kad još nisu mogli da imadu kakav velik stock znanja. Za Faraday-a to vredi u posebnoj meri. Da je Mayer imao prilike da studira fiziku na univerzitetu uživio bi se u tadanje shvatanje, pa možda ne bi došao do spoznaje o neuništivosti energije. On je uzeo instruktora iz matematike i fizike, tek iza kako je već postavio osnovni zakon ne samo fizike već i svih prirodnih nauka uopće. Da se je L. Pasteur ikada bavio svilogojstvom možda ne bi tako sjajno rešio problem pobijanja bolesti svilenih buba, kako je on to učinio pristupajući tom problemu bez ikakovog stručnog predznanja, a da ne spominjem, da je on kao nelečnik više doprineo medicini nego hiljade i hiljade diplomiranih lečnika.

Uz prirodna svojstva, koja su potrebna za izumilački i produktivni rad, a to su intuicija, originalnost ideja, bujna fantazija, pažnja, radoznalost, sposobnost rasuđivanja, ljubav k istini potrebna su još dobro pamćenje, čvrsta volja, telesno zdravlje, bezgranična neumornost i ustrajnost u radu i smisao za red. Liebig veli na jednom mestu: »Die Grundlage aller chemischen Arbeiten ist eine unermüdliche Geduld und eine Ausdauer ohne Grenzen.« Newton kaže, da je do svojih otkrića došao neprestanim mišlenjem na problem.

Poznato je da su Liebig, Davy, Cuvier, Darwin, De Candolle imali upravo fenomenalno pamćenje. Faraday, koji je uopće abnormalni tip imao je nasuprot vrlo slabo pamćenje, pa je tek izvanredni smisao za red i za uredno vođenje bilježaka paralizovalo ovaj njegov nedostatak.

Telesno zdravlje je jedan od uveta za uspešnu naučnu produkciju; ljudi slaba zdravlja ostati će samo onda dugo produktivni, ako racijonalno postupaju sa zalihama svoje energije. Faraday je bio od uvek slabić, pa je morao godinama mirovati, da uzmogne ponovno producirati. Newton, Descartes i Helmholtz su već kao deca bili slabašne konstrukcije. Newton je bio nedonošće.

Linné, Cuvier, De Candolle, Darwin, Helmholtz imali su izvanredno velike glave. Kod Cuvier-a je to bilo vrlo napadno, jer je bio nizak stasom.

Intenzivni naučni rad je vanredno naporan i deluje štetno na živčani sistem. Davy, Mayer i Pasteur pali su posle velikog otkrića u tešku bolest. Za Gerhardta se zna, da je umro od prenapornog rada u četrdesetoj godini. Victor Mayer i Ludwig Boltzmann su prenapornim radom tako ruinirali svoje živce, da su počinili samoubojstvo. Začudo mnogi naučenjaci uza sve to dugo živu, kako smo to videli iz naših primera. Poznati hemik i

istraživač masti Chevreul doživeo je preko 100. godina. To i je valjda razlog, da prosečni čovek sebi zamišlja naučenjaka kao časnog starca sede kose i duge brade. Zapravo je obratno, jer najveći izumi padaju gotovo uvek u doba rane mladosti, a opće priznanje će eventualno zakasniti i stići će kad čovek ostari.

Fiziolog Tigerstedt upozorava, da maksimum produkcije pada baš u mlade godine — obično između 25—30 godine. Tako je Sadi Carnot postavio t. zv. drugi stavak energetike u svojoj 28. godini, J. R. Mayer zakon o neuništivosti energije u 28., I. R. Joule je našao mehanički ekvivalenat u 26. godini, Liebig je postao profesorom sa 21., Humbolt sa 22., a W. Thomson sa 21. godinom. Van 't Hoff je publicirao svoj asimetrički ugljik sa 22 godine, Arrhenius elektrolit. teoriju u 25., Linné je postavio prirodni sistem u 24., a Scheele i Berzelius dali su svoje najbolje radnje pre svoje 30. godine. Reformatori fiziologije Ludwig Brücke, Helmholtz, Du Bois Reymond stvorili su svoja najveća dela sa svojih 25 godina. Dok se prosečni čovek tek sprema za svoju karijeru, dotle su geniji stvorili svoja najveća dela. Malo su zakasnili Mendelejev, koji je svoj sistem publicirao u 35. godini, van der Waals svoju jednadžbu također u 35. godini. Faraday je svoje najveće delo o silocrtama publicirao tek u 60. godini. I u tom je pogledu Faraday abnormalan. Nije međutim isključeno, da se je prva ideja u ovih ljudi pojavila mnogo ranije.

Iako su najveći učenjaci dali svoja najveća dela u mladim godinama, ne sledi, da su njihove prve radnje baš prvoklasne. Čuli smo, da je Mayerova doktorska disertacija sve pre nego odlična. Bunsenova doktorska radnja također ima vrlo malu vrednost. Čuli smo da Davy i Mendelejev imadu radnje bez ikakve naučne vrednosti.

Učini li koji veliki naučenjak veliko otkriće ostati će ono često dugo nezapaženo. Zemlja se okreće i dalje u svom flegmatičnom i uvredljivom tempu, kao da se nije rodila velika ideja, koja će danas sutra ovladati svetom.

Koji su razlozi tome? Vrlo često je radnja nejasno i nepregledno napisana, puna kojekakovih pogrešaka i neispravnosti, nejasnih i krivih predodžaba, tako da se jezgra ne može na prvi pogled da razabere. K tome dolazi i to, da je autor često mlad, nepoznat, neugledan, a ideja tako velika, da je savremenici ne mogu odmah da shvate, pa da je i u najjasnijoj formi izrečena.

Spomenuli smo historijat Mayer-ovog otkrića.

Jeremias, Benjamin Richter je svoju radnju o zakonu ekvivalentnosti napisao u tako nejasnoj formi, punoj kojekakovih flogistonskih spekulacija, da se je njena vrednost upoznala tek mnogo kasnije.

Carnot-ova klasična radnja »Reflexions sur la puissance motrifice du feu« koja je uzgred rečeno puna raznih neispravnosti, a koja je izašla 1824. ostala je dugo nezapažena. Tek je Clapeyron na nju upozorio, a Carnot-ov stavak došao je do pravog značenja tek zaslugom Clausiusa, kad je g. 1852. uveo u nauku pojam entropije.

Slično je sa Gibbs-ovim pravilom faza, koje je desetak godina ostalo u nauci posve nezapaženo.

Tu sudbinu imadu vrlo često nove ideje.

Novi eksperimenti su bolje sreće. Otkriće radiuma, X-zraka, telegrafije bez žica, hafniuma može da se lako shvati, pa će doskora za njeg doznati čitav svet.

Ostwald uzimlje, da se naučenjaci mogu razdeliti na dve velike skupine u romantičare i klasike, iako imade između obih skupina svih mogućih prelaza.

Romantici su po svom karakteru kolerici i sangvinici, koji brzo rade i brzo misle. U brzini će publicirati što nije dobro promišljeno. Puni su ideja i oduševljenja, znadu zainteresovati svoju okolinu za svoju nauku i oduševiti je. Već se u mladosti ističu nad svojim vršnjacima. Tipični ovakovi romantici su po Ostwaldu, Davy, Liebig, Gerhard.

Drugi tipus su klasici, koji su flegmatičnog i melankoličnog temperamenta. Oni rade mirnije, dobro promisle, pre nego što će svoj rad publicirati. Živu i rade povučeno u svom laboratoriju. Često su vrlo slabi učitelji, jer ne znadu da svoje znanje prenesu na druge. U mladosti se obično ne ističu iznad ostalih svojih drugova. Po Ostwaldu bi bili čisti klasici n. pr. I. R. Mayer, Helmholtz, Faraday.

Ostwaldova razdeoba u klasike i romantike bavi se pi-
tanjem kako su pojedini veliki učenjaci radili. G. Lockemann
primećuje na to, da mi možemo da stavimo pitanje, šta su oni
uradili? Kakova su to velika otkrića, koja je dotični učinio? Tu
razlikujemo dve skupine učenjaka. Zastupnici jedne skupine učinili
su svoja otkrića na polju eksperimentalnom zanemarujući teoriju
manje više. Zastupnici druge skupine su iz velikog broja pojedinih
činjenica izveli jednu općenitu misao, koja ih sve obuhvata Oni
su drugim rečima postavili teorije, koje su od osobitog zname-
novanja za daljnji razvitak nauke.

Mi bi prama tome mogli nazvati prve praktičarima a druge teoretičarima.

Praktičar polaže svu važnost na eksperimenat. Veseli se eksperimentu i njegovim rezultatima za teoriju ima malo smisla. Praktičar radi bez ikakvih predrasuda. Pokuša li ovakav tipičan praktičar da postavi kakovu teoriju biti će slabe sreće.

Teoretičar traži ono zajedničko u raznim pojedinim pojavama. Iz pojedinosti zaključuje na velike općenitosti. Često znadu i najmanje nepravilnosti da budu osnov velikim teorijama, u koje se mogu svrstati razne davno poznate činjenice, koje su dosada bile bez međusobne veze. A ove teorije otkrivaju nova područja puna novih problema.

Iako se svi prirodoslovci ne mogu jednostavno i shematički da razdele u ove dve skupine ipak možemo navesti čitavi niz tipičnih praktičara i niz tipičnih teoretičara.

Izraziti praktičari su Henry Cavendish, Joseph Pristley, Emil Scheele, Humphry Davy, Faraday, Justus Liebig, Friedrich Wőhler, Rob. Bunsen, Louis Pasteur, Ad. Baeyer, Emil Fischer, Sir W. Ramsay.

Tipični teoretičari su Georg Ernst Stahl, Antoine Laurent Lavoisier, Jeremias Benjamin Richter, John Dalton, August Kekulé, J. H. van't Hoff, I. R. Mayer.

Razlika između ovih dvaju vrsti naučenjaka ističe se lepo na ovom primeru: Kisik su istodobno otkrili C W. Scheele, i Joseph Pristley. Oni su bili tako pod dojmom Stahl-ove flogistonske teorije, da izgaranje u kisiku nisu znali tumačiti nego pomoću flogistona. Oni šta više nisu hteli ni čuti o Lavoisierovoj teoriji izgaranja.

Lavoisier je nasuprot bez uspeha godinama nastojao da otkrije kisik, kome je bio u tragu iako je mnogo novaca u tu svrhu utrošio. Lavoisier, osnivač moderne kemije zapravo i nije bio kemičar. On je radio kao fizičar. Njegov rad se sastojao u merenju i vaganju. On jedva da je učinio kakvo čisto kemijsko otkriće. Zanimljivo je, da je utrošio nekoliko hiljada franaka da eksperimentalno dokaže, da voda sastoji od vodika i kisika. Taj dokaz uspeo je tek Cavendishu.

Nasuprot teoretičaru Lavoisieru uspelo je Scheeleu da gotovo bez ikakvog truda i muke otkrije izvanredno mnogo raznih kemijskih spojeva. Teško. da je iko kemiji dao tako mnogo novih spojeva kao Scheele. U teoriji je Scheele zajedno sa Cavendishem, koji je otkrio vodik, potpuno zatajio. Obadva su umrli kao pristaše flogistonske teorije. Upravo potresno deluje, kad vidimo, da Pristley — otkrivač kisika — kao stari čovek još u god. 1800., kad je već čitav svet napustio teoriju flogistona, piše opsežnu monografiju, u kojoj brani Stahlovu teoriju.

Jedna i druga klasifikacija ne da se strogo provesti, jer iako imamo čistih tipova klasika i romantika, pa teoretika i praktika. to uza sve to ima kontinuirani prelaz između pojedinih tih ekstrema. Čini se da bi najzgodnija razdeoba bila po kvalitetu i kvantitetu ili još bolje po intenzitetu i ekstenzitetu.

Rad jednoga Carnota i I. R. Mayera je izrazito intenzivan. Tako je Carnot napisao jednu jedinu brošuru, ali u njoj izloženi zakon obuhvata sve prirodne procese. Ni jedna prirodna pojava ne može da bude u protuslovlju s tim zakonima.

Rad jednog Mendelejeva je upravo ogroman dakle izrazito ekstenzivan. Treba pomisliti samo na čitavu biblioteku, koju je napisao, ali je i intenzivan, jer je postavio jedan od osnovnih prirodnih zakona. Isto je ekstenzivan rad Liebig-ov, koji je karakterizovan njegovim organizatornim i literarnim radom.

Jedno važno pitanje, koje nas ovdje mora da zanima je pitanje, kako su veliki naučenjaci podeljeni po narodnostima. Očito je, da će veliki naučenjaci biti produkt stanovitog kulturnog razvoja. Najviše naučenjaka produciraju Englezi, Nemci, Francuzi, Holandezi, manje Talijani, Švedi i Slaveni. — Mađari, Španjolci, Portugizi, Grci, Turci i Bugari nisu dali nikakovih velikih naučenjaka. Židovi iako vrlo aktivno sudeluju u naučnom radu nisu dali nikakovih osobitih velikih naučenjaka na polju prirodnih nauka. U novije doba se opaža bujnija naučna produkcija u Severnoj Americi, Japanu i Indiji.

Sloveni su do sada dali razmerno malo velikih ljudi na polju egzaktnih nauka, ali s tim više ponosa možemo da spomenemo imena jednog Boškovića, Lobačevskog, Lomonosova, Kopernika, Mendelejeva, Marije Curie-Sklodovske, Nikole Tesle i t. d,

Jesu li Slaveni inferijorni pa ne mogu da produciraju ljude odličnih kvaliteta? To ne stoji, jer Slaveni čiste slavenske krvi su dali takove genije, koji se mogu meriti i štaviše nadilaze analogne velike ljude drugih rasa. Setimo se Dostojevskog, Tolstoja, Turgenjeva i čitave plejade ostalih ruskih pisaca, Mickijevića, Senkevića, pa našeg Gundulića, Njeguša, Mažuranića i drugih.

Dok se dakle Slaveni na polju poezije mogu meriti sa svakim najkulturnijim narodom, to oni u nauci samo *kvantitativno za sada* zaostaju za drugim narodima, jer ono malo velikih naučenjaka, koje su dali Slaveni spada *kvalitativno* među najveće i najbolje, što je duh ljudski dosada stvorio. Kažu neki, da to leži u naravi Slavena, jer u njih prevladava srce nad razumom. Možda i to stoji, ali ne smemo da zaboravimo, da su i drugi narodi dali najpre velike pesnike, a zatim velike naučenjake. *Shakespeare* je stariji od *Boyle*-a, *Pristley*-a, *Davy*-a, *Faraday*-a, *Dalton*-a, *Thomson*-a; *Molière*, *Corneille*, *Racine* su stariji od *Lavoisier*-a, *Thénard*-a, *Gay-Lussaca*, *Pasteur*-a; *Petrarca*, *Dante* su stariji od *Leonarda da Vinci*-a, od *Galile*-a, *Volte*; *Goethe Schiller*, *Lessing* su stariji od *Humboldt*-a, *Liebig*-a, *Mayer*-a, *Helmholtz*-a i t. d.

Ako uzmemo u obzir, koliku su masu velikih pesnika izbacili Slaveni u kratkom vremenskom razmaku od poslednih sto godina, više nego drugi narodi u nekoliko vekova, a ono malo slavenskih učenjaka da spada među najbolje od najboljih, onda nas to mora napuniti pouzdanom nadom, da će u skoro vreme Slaveni producirati još mnogo na polju egzaktnih nauka. Danas Slaveni žive na slobodi, a i majčica Rusija će se brzo oporaviti od teške bolesti, a ja sam uveren, da Slavene čeka intenzivan i uspešan kulturni rad. Prilike će nas prisiliti, da razum nadvlada srce, pa da se bacimo na *produktivni* naučni rad, jer samo u tom radu leži naš spas i naš napredak.

Zar je naučni rad doista tako potreban za razvitak i napredak čovečanstva? Držim, da bi bilo sasvim izlišno, kad bih na ovom mestu još posebno hteo dokazivati znamenovanje svakog pojedinog od spomenutih velikih naučenjaka za kulturni i materijalni napredak svoga naroda a i čovečanstva uopće. Ja uostalom treba samo da podsetim na moje predavanje o našoj kemijskoj industriji,*), koje sam držao na ovom mestu gde sam obrazložio važnost naučnog rada za napredak naše industrije, a s njome i ekonomskog stanja našeg naroda. Mogu pun samosvesti da istaknem, da su danas naši slušači kemičari duboko prožeti uverenjem o znamenovanju naučnog rada. Još pred tri godine nisam mogao dobiti u mom institutu pomoćnika ni za plaću, jer se je ta plaća činila premalenom za one dužnosti, koje pomoćnik mora da obavlja. Danas se ambicijozni mladi slušač oseća osobito počašćen, kad sme *badava* da obavlja službu pomoćnika kod svog profesora. Mi imamo đaka, koji su se drage volje odrekli sporedne zaslužbe i reducirali svoj i onako ograničeni budžet samo da mogu svomu profesoru *besplatno* pomagati u njegovom radu.

*) Vidi: Dr. V. Njegovan: Naša kemijska industrija. Zagreb 1922. Naklada Jugosl. Lloyda.

Kod uređivanja fiziko-kemijskog instituta naše tehnike pomagali su đaci svome profesoru obavljajući mesecima i najniže poslove ne žacajući se kod toga ni pranja podova.

Mi te naše dobrovoljne pomoćnike ne možemo drukčije da nagradimo već da im dopustimo, da smiju u laboratoriju *više* da rade, nego li ostali njihovi drugovi.

Ja sam u mom institutu morao uvesti strogu disciplinu i stroge novčane kazne protiv onih, koji ostaju da rade u laboratoriju *više i dulje*, nego što je to dopušteno. Uza sav naporan rad u laboratoriju naši kemičari spadaju među najmarljivije na tehnici i prave redovno svoje kolokvije i državne ispite.

Požrtvovnost naših đaka ide tako daleko, da su oni uz velike laboratorijske takse sakupili osim toga još nekoliko hiljada dinara za uređenje fiziko-kemijskog instituta.

Nijedna žrtva nije našoj omladini prevelika samo, kad joj se pruži prilika rada. Bio bi dakle upravo zločin, kad bi se mladom čoveku prečilo naučno raditi i producirati. Baš je nasuprot sveta dužnost specijalno nas visokoškolskih nastavnika, da sistematski budimo u naših đaka stvaralačke instinkte, a one najbolje od najboljih da ljubomorno čuvamo i tetošimo kao narodno blago, od kojega može narod da imade danas sutra najveće koristi. Ne trebamo se bojati, da će nas mladi preteći. Zavist mora biti nepoznat osećaj u nastavnika. Baš naprotiv nastavniku treba da bude životni ideal, da može pokazati među svojim bivšim đacima na ljude, koji su ga pretekli u znanju i umenju.

Po čemu ćemo prosuditi, koji će se od mladog naraštaja osobito istaći u životu kao produktivni radnik na polju čiste ili primenjene nauke, kao organizator i kao unapreditelj kulturnog i ekonomskog stanja našeg naroda? Jesu li to oni, koji sve svoje kolokvije i državne ispite polažu s odličnim? — Ne! Vrlo je verovatno, da će mladi ljudi, koji su *doista* odlično položili svoje ispite, biti u životu također produktivni, ali nam još oni ne pružaju garancije za to. Odlično položeni ispiti dokazuju nam samo odlična *reproduktivna* svojstva. Svoje *produktivne* sposobnosti pokazat će oni samo ozbiljnim naučnim radom. Jedna lepa i solidno izrađena doktorska disertacija izrađena iza *solidno* završenog studija na osnovu temeljitog proučavanja literature biti će nam neko jamstvo, da će taj i u budućem svom životu, *ako ustraje* biti produktivan, pa bilo to i u drugom području svoje nauke nego u onom, u kojem je izradio radnju.

Naglasujem *solidna* radnja na osnovu *solidnog* studija, jer nesolidne radnje izrađene bez mnogo spreme na dvoje na troje i na brzu ruku ne samo da ne koriste već deluju upravo protivno, stvaraju duševne bogalje, koji će se u životu razočarati onda, kad bude prekasno da izgubljeno naknade.

Da se našim najboljim mladim inženjerima pruži prilika za što intenzivniji naučni rad, nameštaju se oni na naučnim institutima za asistente, koja su mesta provizorna ne samo zato, da posle nekog vremena ustupe mesta drugima iza sebe, već je to od koristi i za profesora samoga. I ako će mladi kemičar u bližem dodiru sa profesorom još mnogo toga naučiti, dobiti nove poglede to će i obratno nastavnik u dodiru sa uvek novim i svežim si-

lama konzervirati svoju duševnu svežinu i dobiti nove poticaje za svoj naučni rad.

Zato ja uvek ističem, da je 50% od zvanične dužnosti svakog asistenta i pristava baviti se školskim poslom, a drugih 50% baviti se naučnim radom, jer samo onaj, koji i sam bavi naučnim radom moći će i drugog uvesti u taj posao.

U velikim svetskim fabrikama nameštaju danas samo takove ljude, koji su osim doktorske radnje izradili barem još jednu naučnu radnju. Ne čine to fabrike iz neke sentimentalnosti za nauku, već samo iz praktičnih razloga, jer znadu, da će takovi ljudi podići rentabilitet poduzeća.

Nije dakle bez razloga, kad toliko ističem znamenovanje naučnog i produktivnog rada. Ne sledi iz toga da ja od svojih đaka tražim da budu veliki naučenjaci (Liebigi, Pasteuri, Mendelejevi i sl.) jer takovi su vrlo, vrlo retki. Veliki naučenjaci moraju im biti uzorima u njihovom radu, jer će im njihov život pokazati onaj pravi put, kojim treba da pođu. Svaki od nas mora nastojati da bude naučenjak u onoj meri, koju mu dopuštaju njegove sposobnosti. Samo ćemo na taj način koristiti nauci, domovini a i sebi. A u našem radu neka nam budu uvek pred očima reči Liebiga: da je osnov svakog kemijskog rada neumorna marljivost i bezgranična ustrajnost i reči Pasteurove, da nauka nema domovine, ali je ima naučenjak.

RÉSUMÉ.

Le conférencier fait le récit de la vie de plusieurs naturalistes (Davy, Faraday, I. R. Mayer, Liebig, Pasteur, Mendeleïeff). En étudiant les vies des hommes célèbres, on remarque d'abord qu'ils sont d'origine bourgeoise. D'après les recherches de De Candolle, la plupart des savants célèbres sont fils des pasteurs protestants puis des médecins, des pharmaciens, des fonctionnaires divers et des commerçants, des gens qui sont tous occupés plus de travail intelectuel que du travail manuel. Bien que le génie ne se transmet pas par hérédité, on observe tout de même que souvent une famille compte plusieurs membres qui se sont distingues dans la science. Il est très curieux de remarquer que les savants célèbres, qui étaient dans l'école sécondaire des élèves médiocres, même très faibles, tout en jouissant des qualités d'esprit supérieures, éveillées précocement — étaient hostiles surtout à l'étude du grec et du latin. Il paraît que le travail scientifique n'exige pas une érudition particulière. I. R. Mayer s'est appliqué à l'etude des mathématiques et des sciences physiques après avoir fait la découverte de la loi fondamentale de la physique et en gènèral de toutes les sciences naturelles. C'est peut-être à son ignorance de la culture des vers à soie que Pasteur doit la solution brillante dont étaient couronnées ses recherches sur la guérison de l'epidemie des vers à soie.

L'absence des préjugés, nés d'une connaissance spéciale du sujet et alourdissent le savant le menant à une fausse piste, lui a certainement facilité sa tâche.

D'ailleurs aux qualités naturelles du jugement de l'intuition, de l'originalité d'idées, de la curiosité, de la phantaisie, de l'attention et de l'amour de la vérité, nécessaires pour le travail scientifique créateur il faut ajouter encore celles de la mémoire, de la volonté ferme, de la santé physique, de l'assiduité infatigable et du sens d'ordre.

Le travail scientifique intense est très fatigu ant et le système cérèbral s'en ressent particulièrement. Le physiologue Tigerstedt attire l'attention sur le fait que le maximum d'invention a lien dans l'intervalle de 24 à 30 ans. (Carnot, Mayer, Liebig, Helmholtz, Lord Kelvin. etc.)

Ostwald distinque deux grands groupes de savants, celui des romantiques, et celui des classigues. Par exemple Faraday, Helm-

holtz, I. R. Mayer sont des types classiques tandis que Davy, Liebig, Gerhardt sont des types romantiques. Cette division est fondée sur l'étude de la genèse de l'invention. Lockemann propose de faire la division en distinguant les savants d'aprés le caractère soit experimental soit spéculatif de leurs recherches D'après lui nous aurions des praticiens et des théoreticiens. Des théoreticiens purs sont Stahl, Richter, Lavoisier, Kekulé. van t'Hoff, I. R. Mayer, l'autre groupe est représenté, par Scheele, Davy, Faraday, Wöhler, Bunsen, Pasteur, Baeyer, E. Fischer, Sir W. Ramsay.

Les deux classifications ne sont pas strictement appliquables parce qu'il y a des nuances et des passages de l'un de ces types à l'autre.

La meilleure classification serait celle qui est guidée par la comparaison des travaux faits, d'après leur qualité et leur quantité, c'est à dire d'après leur intensité et extensité. Il'est certain, que les savants sont le produit d'une certaine évolution. d'un certain progrès de civilisation. Le plus grand nombre des savants sont Anglais, Français, Allemands, Néerlandais. Chez les Juifs on ne trouve pas des savants d'un mérite supérieur. Les Américains, les Japonais et les Hindous font de plus en plus de progrès remarquables dans les recherches scientifiques.

Les Slaves comptent encore peu de grands savants, mais ils ont raison d'être fiers d'un Copernic, d'un Mendeleïeff, d'un Bochkovitch, d'un Lomonossov, d'un Lobatchewsky, d'une Mme Curie-Sklodowska, d'un Tesla et d'autres.

Dira-t on que les Slaves ne sont pas capables de produire des hommes doués des qualités intellectuelles supéricures? Certes, non. Rappelons seulement les Dostoïewsky, Tolstoï. Gogol, Turguenïeff, Mickiewicz, Sienkiewicz, nos poètes Goundoulitch, Niegouch, Majouranitch et toute la pleïade d'autres écrivains slaves qui sont égaux si non même supérieurs aux écrivains d'autres nations.

Tandis que les Slaves ont une quantité de bons écrivains ils ne comptent pas un aussi grand nombre de savants, qui sont d'ailleurs remarquables par la largeur et justesse de leurs théories. On explique ce fait par l'amour des Slaves pour le monde des sentiments, qui est plus grand chez eux que l'amour de la raison. Cela peut être vrai, mais n'oublions pas que les autres peuples aussi ont eu de grands poètes avant d'avoir eu de grands savants.

Shakespeare est né avant Newton, Molière avant Lavoisier, Dante avant Lionardo da Vinci, Goethe, Schiller, Lessing sont les prédécesseurs de Liebig Humboldt, Helmholtz. c c.
